

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-206881
(P2002-206881A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(21)出願番号 特願2001-4744(P2001-4744)

(22)出願日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(71) 出願人 599069404
ティーエス ヒートロニクス 株式会社
東京都狛江市岩戸北3-11-4

(72) 発明者 山岡 達也
東京都狛江市岩戸北3-11-4 ティーエス ヒートロニクス 株式会社内

(72) 発明者 久保 浩二
東京都狛江市岩戸北3-11-4 ティーエス ヒートロニクス 株式会社内

(74) 代理人 100100413
弁理士 渡部 温

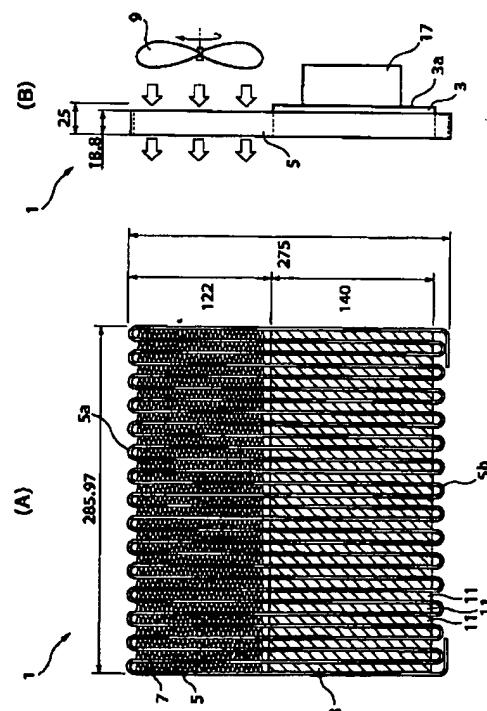
F ターム(参考) 5E322 AA11 DB08 DB10 FA04
5F036 BA06 BA24 BB60

(54) [発明の名称] 放熱器

(57)【要約】

【課題】 薄型で高い放熱能力を有する放熱器を提供する

【解決手段】 放熱器1は、高伝熱性材料からなるベース板3と、受熱板3に一部(受熱部)が埋め込まれ、他の一部(放熱部)がベース板3の外部に延出したプレート型ヒートパイプ5と、複数のフィン列7等を具備する。ベース板3は、蛇腹状に折り曲げられたプレート型ヒートパイプ5と、その間に挟まれたスペーサ11とかなる。ベース板3にプレート型ヒートパイプ5を埋め込んだことにより、発熱体17から受熱板に伝わった熱を迅速に放熱部へ移動させることができる。また、プレート型ヒートパイプ5がベース板3の平面方向に延出した構造を有するため、放熱器1を薄くできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高伝熱性材料からなる受熱板と、該受熱板に一部（受熱部）が埋め込まれ、他の一部（放熱部）が前記受熱板の外部に延出したプレート型ヒートパイプと、を具備することを特徴とする放熱器。

【請求項2】 前記受熱板が、複数列のプレート型ヒートパイプと、その間に挟まれたスペーサとからなることを特徴とする請求項1記載の放熱器。

【請求項3】 前記受熱板が、前記プレート型ヒートパイプと前記スペーサとが接合された状態で面加工が施されていることを特徴とする請求項2記載の放熱器。

【請求項4】 蛇腹状に成形されたプレート型ヒートパイプと、

該プレート型ヒートパイプの一部（受熱部）において、隣り合うプレート型ヒートパイプ間を埋める高伝熱性材料からなるスペーサと、を具備し、

前記プレート型ヒートパイプの他の一部（放熱部）が冷却に適した形態を有することを特徴とする放熱器。

【請求項5】 前記放熱部の隣り合うプレート型ヒートパイプ間に伝熱フィンが設けられていることを特徴とする請求項1～4いずれか1項記載の放熱器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回路基板上に配置された半導体素子等の発熱体から生じる熱を放熱する放熱器に関する。特には、薄型で高い放熱機能を有する放熱器に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 電子機器の回路基板上に搭載される半導体素子等の発熱体の冷却には、従来より放熱器が使用されている。放熱器の中で、ヒートパイプ式のものは熱輸送性能が高いことで知られている。一般的なヒートパイプ式の放熱器は、発熱体が取り付けられるベース板と、このベース板に一部が取り付けられているヒートパイプとから主に構成されている。ヒートパイプとは、中空体内部の密閉空間を真空に引いた後に、水やブタン、アルコール等の作動流体を封入したものである。発熱体からベース板に伝えられた熱は、ベース板に接するヒートパイプに伝えられ、この部分のヒートパイプ内の作動流体を蒸発させる。発生した蒸気は、ヒートパイプのベース板が取り付けられていない部分（放熱部）に移り、同部において、蒸気は放熱して液体に戻る。この密閉空間内の作動流体の相の変化や移動により、発熱体の熱を放熱する。放熱部にはフィンが設けられて、熱を有效地に拡散させる。

【0003】 近年では、電子機器の小型化にともなって、電子機器に搭載される部品の集積度や搭載密度はますます上がっており、そのため放熱器の薄型化や放熱能力の一層の向上が求められている。

【0004】 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされた

ものであって、薄型で高い放熱能力を有する放熱器を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明の放熱器は、高伝熱性材料からなる受熱板と、該受熱板に一部（受熱部）が埋め込まれ、他の一部（放熱部）が前記受熱板の外部に延出したプレート型ヒートパイプと、を具備することを特徴とする。受熱板にプレート型ヒートパイプを埋め込んだことにより、発熱体から受熱板に伝わった熱を迅速に放熱部へ移動させることができる。また、プレート型ヒートパイプが受熱板の平面方向に延出した構造を有するため、放熱器を薄くできる。

【0006】 本発明においては、前記受熱板が、複数列のプレート型ヒートパイプと、その間に挟まれたスペーサとからなることが好ましい。プレート型ヒートパイプの受熱板への埋め込み作業を簡易化できる。さらに、受熱板を薄くできる。

【0007】 本発明においては、前記受熱板が、前記

プレート型ヒートパイプと前記スペーサとが接合された状態で面加工が施されていることが好ましい。ヒートパイプとスペーサの接合後に機械加工を行うので、面加工された部分がフラットネスを確保でき、発熱体を密着させて取り付けることができるため、発熱体から受熱板への熱伝達が効率よく行われる。

【0008】 本発明の他の形態の放熱器は、蛇腹状に成形されたプレート型ヒートパイプと、該プレート型ヒートパイプの一部（受熱部）において、隣り合うプレート型ヒートパイプ間を埋める高伝熱性材料からなるスペーサと、を具備し、前記プレート型ヒートパイプの他の一部（放熱部）が冷却に適した形態を有することを特徴とする。蛇腹状のプレート型ヒートパイプの一部に、高伝熱性スペーサを介在させて受熱部を形成し、他の一部に放熱部を形成することにより、プレート型ヒートパイプの熱輸送能力を有效地に利用することができるため、高い放熱能力を有する放熱器を提供できる。

【0009】 本発明においては、前記放熱部の隣り合うプレート型ヒートパイプ間に伝熱フィンを設けることすれば、放熱能力をさらに高めることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る放熱器の構造を示す図であり、(A)は平面図、(B)は側面図である。図2は、図1の放熱器を模式的に示す一部斜視図である。図3は、図1の放熱器を模式的に示す一部断面図である。この放熱器1は、ベース板3と、同ベース板3に一部（受熱部）が埋め込まれているプレート型ヒートパイプ5と、同プレート型ヒートパイプ5の他の部分（放熱部）に接続されている複数のフィン列7と、ファン9とから構成される。

【0011】ベース板3は、アルミ等の高熱伝導性を有する材料で作製されたスペーサであって、図2及び図3に示すように、断面がL字型のスペーサ11を、プレート型ヒートパイプ5を挟んで、複数並べたものである。各スペーサ11はほぼ平たいバー状で、一つの側面に、プレート型ヒートパイプ5の断面とほぼ同じ大きさの切り欠き13が長手方向に形成されている。なお、切り欠き13の大きさは、図3に示すように、長手方向の幅aがプレート型ヒートパイプ5の幅とほぼ等しく、短手方向の幅bはプレート型ヒートパイプ5の厚さよりもやや薄い。

【0012】プレート型ヒートパイプ5は、蛇行細孔が比較的薄い平板の中に作り込まれた蛇行細孔ヒートパイプ等が使用される。蛇行細孔プレート型ヒートパイプとは、以下の特性を有するヒートパイプである（特開平4-190090号参照）。

(1) 細孔の両端末が相互に流通自在に連結されて密閉されている。

(2) 細孔のある部分は受熱部、他の部分は放熱部となっている。

(3) 受熱部と放熱部が交互に配置されており、両部の間を細孔が蛇行している。

(4) 細孔内には2相凝縮性作動流体が封入されている。

(5) 細孔の内壁は、蒸気作動流体が常に管内を閉塞した状態のままで循環または移動することができる最大径以下の径をもつ。

【0013】プレート型ヒートパイプ5は、細孔の長さ方向に蛇腹状に折り曲げられている。したがって、プレート型ヒートパイプ5は、両側の湾曲部5a、5b間で、一定の間隔の空間を挟んでほぼ平行に蛇行して並んでいる。一方の湾曲部5b側のプレート型ヒートパイプ5の間の各空間には、スペーサ11がはめ込まれている。ここで、スペーサ11の長さは、折り曲げられたプレート型ヒートパイプ5の両湾曲部5a、5b間の長さのほぼ半分の長さである。このとき、スペーサ11の切り欠き13にプレート型ヒートパイプ5をあてがうと、隣り合うスペーサ11同士は、側面の一部（切り欠き部13）がプレート型ヒートパイプ5を介した状態で配列される。一方、残りの一部（切り欠きのない側面の部分）は、隣りのスペーサ11の側面に、若干の空間15が開いた状態で配置される。

【0014】上述の状態で、プレート型ヒートパイプ5とスペーサ11間をロウ付けや熱伝導性の良い接着剤等で接合する。これにより、複数のスペーサ11間にプレート型ヒートパイプ5が埋め込まれたベース板3（受熱部）が形成される。このとき、プレート型ヒートパイプ5とスペーサ11が重なった部分を、重なり方向に両側から治具等で挟んで締めれば、プレート型ヒートパイプ5とスペーサ11との密着性が増す。隣り合うスペーサ

10

11の一部側面間には若干の空間15が形成されているため、プレート型ヒートパイプ5とスペーサ11とが密着しやすくなる。

【0015】プレート型ヒートパイプ5の他方の湾曲部5a側の、プレート型ヒートパイプ5の間の各空間には、フィン列7がはめ込まれて、ロウ付けや高熱伝導性の接着剤等で固定されている。この部分が放熱部となる。フィン列7は、アルミ等の高熱伝導性材料で作製された、コルゲート型フィンである。このように、放熱部

10は、ベース板3から同ベース板3と同じ面上に延びて、同ベース板3とほぼ同じ厚さとなるため、放熱器1の厚さを、プレート型ヒートパイプ5の幅程度に薄くすることができます。

【0016】一例として、プレート型ヒートパイプ5の幅は約18.8mmで、縦約275mm、横約286mmとなるように蛇腹状に折り曲げられている。スペーサ11は、長さが約140mm、断面の長辺の長さは約25mmである。短辺は上述のプレート型ヒートパイプ5の折り曲げ間隔より若干短い長さである。

20 【0017】上述の放熱器1のベース板3の一面は、スペーサ11の一側面3a（切り欠き13が形成されていない面）が空間15を介して平面状に並んだ状態となり、ほぼ平坦な面となる。さらに、この面3aを切削加工して平面性を確保して、発熱体17が取り付けられる。発熱体17から放出される熱は、スペーサ11の側面3aからスペーサ11の中に伝わり、さらにプレート型ヒートパイプ5に伝わる。プレート型ヒートパイプ5に伝わった熱は、同プレート型ヒートパイプ5に沿って放熱部に移動し、フィン列7から放熱される。放熱部には単数又は複数のファン9が設けられており、フィン列7からの放熱を促進させている。

30 【0018】このように、発熱体17から熱が伝えられるベース板3にプレート型ヒートパイプ5を埋め込んだことにより、ベース板3内の熱の移動がより促進され、放熱部への熱輸送能力が向上する。さらに、ベース板3内に埋め込まれている部分のプレート型ヒートパイプ5の表面積が比較的大きいため、ベース板3内でプレート型ヒートパイプ5に熱をより効率的に移動させることができる。

40 【0019】図4は、本発明の他の実施の形態に係る放熱器の構造を示す正面図である。この例の放熱器31は、プレート型ヒートパイプ35の放熱部が、ベース板33の両側に設けられている。放熱器31は、ベース板33と、同ベース板33に一部（受熱部）が埋め込まれているプレート型ヒートパイプ35と、同プレート型ヒートパイプ35の他の部分（放熱部）に接続されている複数のフィン列37から構成される。ベース板33は、図1の実施例と同様に、アルミ等で作製された複数のスペーサ11から構成されている。

50 【0020】ベース板33は、折り曲げられたプレート

型ヒートパイプ55の、両側の湾曲部55a、55b間のほぼ中央の各空間に設けられている。プレート型ヒートパイプ55の両側の湾曲部55a、55bは、ベース板33の両側から、ベース板33と同じ面上を外方向に延びている。この外方向に延びた両側の部分（放熱部）に、フィン列57がロウ付け等により接続されている。
【0021】この例の放熱器31は、放熱部がベース板33の両側に位置するため姿勢依存性がなく、いろいろなレイアウトに設置することができる。

【0022】図5は、本発明の他の実施の形態に係る放熱器の構造を示す正面図である。この例の放熱器51は、プレート型ヒートパイプ55の放熱部が、2枚のベース板53の中央に設けられている。この例の放熱器51は、2枚のベース板53、54と、同ベース板53、54に一部（受熱部）が埋め込まれているプレート型ヒートパイプ55と、同プレート型ヒートパイプ55の他の部分（放熱部）に接続されている複数のフィン列57から構成される。ベース板53、54は、図1の実施例と同様に、アルミ等で作製された複数のスペーサ11から構成されている。

【0023】ベース板53、55は、折り曲げられたプレート型ヒートパイプ55の、両側の湾曲部55a、55bの付近の各空間に設けられている。ベース板53、54の間は、プレート型ヒートパイプ55が空間を挟んで並んでおり、この部分（放熱部）に、フィン列57がロウ付け等により接続されている。

【0024】この例の放熱器51は、ベース板53、54が2枚であり、2ヶ所に発熱体を設置することができる。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ベース板にプレート型ヒートパイプを埋め込んだことにより、発熱体から受熱板に伝わった熱を迅速に放熱部へ移動させることができるので、高い熱輸送能力を有するプレート型ヒートパイプを提供できる。また、プレート型ヒートパイプが受熱板の平面方向に延出した構造を有するため、放熱器を薄くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る放熱器の構造を示す図であり、(A)は平面図、(B)は側面図である。

【図2】図1の放熱器を模式的に示す一部斜視図である。

【図3】図1の放熱器を模式的に示す一部断面図である。

【図4】本発明の他の実施の形態に係る放熱器の構造を示す正面図である。

【図5】本発明の他の実施の形態に係る放熱器の構造を示す正面図である。

20 【20】 【符号の説明】

1、31、51 放熱器

3、33、53 ベース板

5、53、55 プレート型ヒートパイプ

7、37、57 フィン列

9 ファン
11 スペーサ

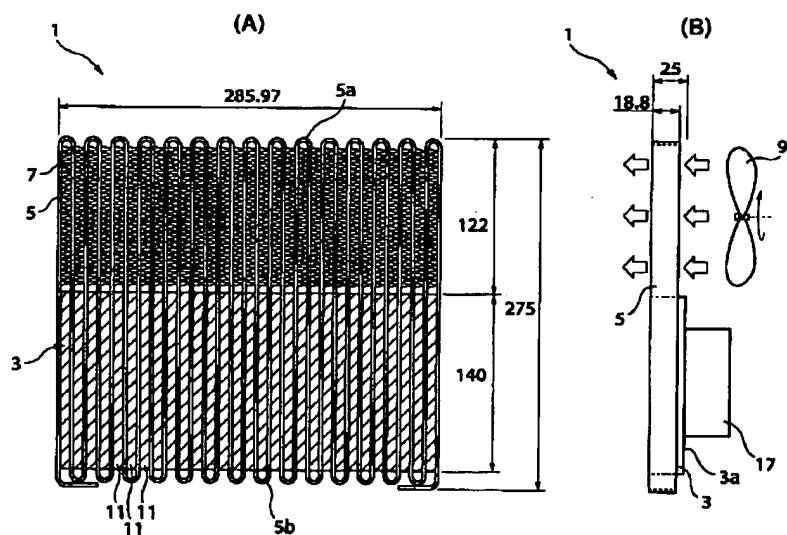
11 スペー
サ

13 切り欠き

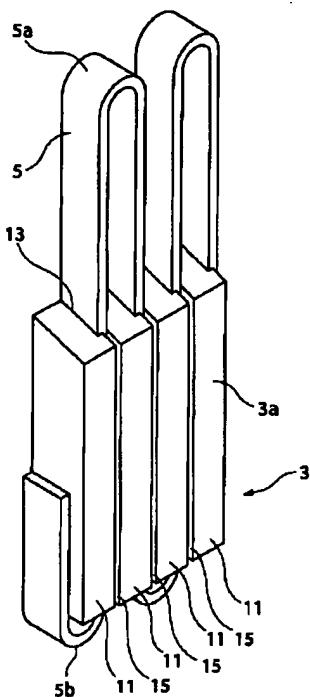
15 空間

17 発熱体

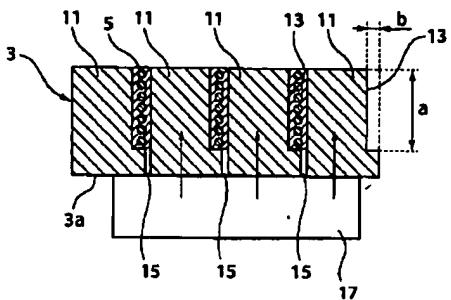
【図1】



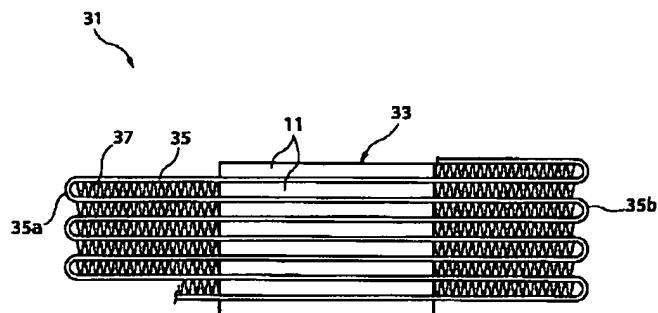
【図2】



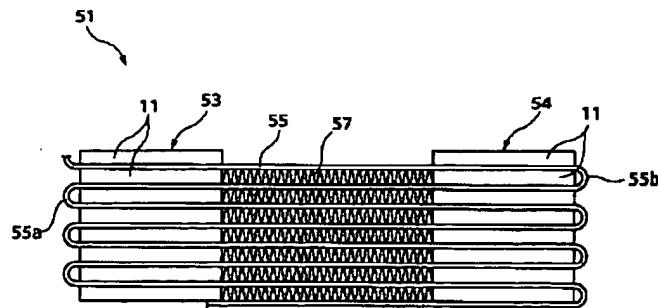
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: **JP02002206881A**

DOCUMENT-IDENTIFIER:

TITLE: **RADIATOR**

PUBN-DATE: **July 26, 2002**

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAOKA, TATSUYA	N/A
KUBO, KOJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TS HEATRONICS CO LTD	N/A

APPL-NO: **JP2001004744**

APPL-DATE: **January 12, 2001**

INT-CL (IPC): F28D015/02, H01L023/427 , H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: **To provide a thin radiator which has high radiation capacity.**

SOLUTION: The radiator 1 possesses a base plate 3 consisting of high heat-conductive material, a plate-type heat pipe 5 whose one part (heat receiving part) is buried in a heat receiving plate 5 and whose another part (heat radiating part) is extended out of the base plate 3, a plurality of fin rows 7, etc. The base plate 3 comprises a plate-type heat pipe 5 which is bent in bellows form, and a spacer 11 which is put between each segment and the next of the pipe. This heat radiator can shift the heat conducted from a heating element 17 to the heat receiving plate quickly to the heat radiating part by burying the plate-type heat pipe 5 in the base plate 3. Moreover, this heat radiator 1 can be thinned since it has such structure that the plate-type 5 extends in the direction of its of the base plate 3.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO